

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ БІОМЕХАНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ТРАВМАТОЛОГІЇ ТА ОРТОПЕДІЇ

Панченко С.П., Дацок О.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Захворювання та ушкодження опорно-рухового апарату становлять одну з найпоширеніших медичних проблем у всьому світі. За даними ВООЗ [1], пошкодження кістково-м'язової системи є однією з основних причин тимчасової або постійної втрати працездатності, а також зниження якості життя пацієнтів. Серед найбільш поширених є переломи, дегенеративні зміни суглобів, остеопороз, а також наслідки спортивних та побутових травм.

Не зважаючи на значні досягнення, в сучасній травматології та ортопедії, досі залишається низка актуальних питань, які потребують ефективного вирішення. Однією із зазначених проблем є прогнозування результатів лікування, зокрема, оцінка довготривалої стабільності фіксуючих конструкцій та ендопротезів, адже неможливо завчасно передбачити їхню поведінку під різними фізіологічними навантаженнями. При цьому окремим питанням є низький рівень індивідуалізації лікування – традиційні підходи та імплантати не завжди враховують анатомічні особливості кожного пацієнта. Також уваги вимагає аналіз складних патологій, де звичайні методи діагностики не дають повної картини. Крім того, важливим завданням залишається оптимізація конструкції ортопедичних пристроїв.

Зазначені проблеми можуть бути вирішені із залученням сучасної обчислювальної техніки та спеціалізованих програмних комплексів заснованих на методі скінчених елементів (МСК). За допомогою МСК можна створити тривимірну модель кісткових структур [2] та м'яких тканин [3], змоделювати навантаження, оцінити розподіл напружень, та спрогнозувати ефективність хірургічного втручання ще до його проведення. Метод також дає можливість віртуально протестувати ортопедичні конструкції, визначити оптимальні параметри імплантатів і знизити ризик ускладнень після операції. Особливо перспективним є застосування МСК у плануванні хірургічних втручань і дослідженні нетипових клінічних випадків, що відкриває нові можливості для розвитку персоналізованої медицини в ортопедії та травматології.

Література:

1. WHO. Musculoskeletal health. URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 20.04.2025).
2. Study of the Stress-Strain State of the "Bone-Fixation Plate" System in Conjunction With Cortical Tissue Mechanical Properties / S. Panchenko et al. *Innovative Biosystems and Bioengineering*. 2022. Vol. 6, no. 2. P. 75–83. URL: <https://doi.org/10.20535/ibb.2022.6.2.264237>
3. Study of the influence of the position of the tendon graft hamstring muscle on the stability of the knee joint under the conditions of plasticity of the structures of the posterolateral angle / M. Golovakha et al. *ORTHOPAEDICS TRAUMATOLOGY and PROSTHETICS*. 2023. No. 2. P. 5–12. URL: <https://doi.org/10.15674/0030-5987202325-12>